विज्ञान से जुड़ने में बच्चों की मदद

अनीश मोकशी

विज्ञान हमें प्राकृतिक व भौतिक क्रियाओं का अवलोकन करने, उनके बारे में सोचने और उन्हें समझने का रास्ता दिखाता है। विज्ञान मानव सभ्यता की एक प्रमुख उपलब्धि है जिसे भावी पीढ़ियों के साथ साझा करने की ज़रूरत है। हममें से अधिकतर लोगों ने, जिन्होंने बच्चों के साथ काम किया है, ज़बरदस्त अवलोकन और अपने आस-पास की दुनिया के बारे में सूझ-बूझ भरे प्रश्न पूछने की बच्चों की क्षमता को देखा है। वैज्ञानिक प्रक्रियाओं में जुड़ने के लिए ये ख़ूबियाँ बहुत ज़रूरी हैं। इसे जानते हुए, हम किस तरह से उनमें मौजूद इन ख़ूबियों का उपयोग करते हुए उनका परिचय विज्ञान के विचारों से करवा सकते हैं? यहाँ मैं शिक्षाविद एलीनॉर डकवर्थ (Duckworth 2006) द्वारा सुझाई गई एक रूपरेखा साझा करना चाहूँगा जो हमें बच्चों का विज्ञान अधिगम सुदृढ़ करने में मदद करेगी और साथ ही अध्यापकों व शिक्षाविदों की शिक्षण प्रक्रिया को सहारा देगी।

विषयवस्तु के साथ सीधा सम्पर्क और अर्थ निकालना

हमारा पहला उद्देश्य, विद्यार्थियों का विषयवस्तु केंचुओं, दोलकों, बर्फ़ के टुकड़ों, तुलादण्ड और बीज आदि से सीधा सम्पर्क करवाना है। यह सीखने-सिखाने की प्रक्रिया में जान डाल देता है और बच्चों की दिलचस्पी व कल्पनाशक्ति को आकर्षित करता है। हमारे तरीक़े का दूसरा पहलू - '...कक्षा में अध्यापक होने के नाते हम पाते हैं कि जब हम विद्यार्थियों के विचारों में दिलचस्पी दिखाते हैं, तो विद्यार्थी ख़ुद भी अपने विचारों में गहरी दिलचस्पी लेने लगते हैं।' हम पाते हैं कि, 'अपने विचारों पर केन्द्रित होने की बजाय विद्यार्थियों के विचारों पर केन्द्रित होना, कक्षा के बौद्धिक जीवन की उत्पत्ति में एक इंजन का काम करता है।' (Duckworth,2009)

डकवर्थ ने 'कक्षा के आलोचनात्मक अन्वेषण'[i] के माध्यम से विषयवस्तु के साथ विद्यार्थियों को जोड़ने के अपने इस तरीक़े का वर्णन किया है। किसी ठोस उपयुक्त परिघटना के पहचानने या उसका अनुभव प्राप्त करने का कोई सन्दर्भ होने पर वे धीरे-धीरे उसमें जुड़ते जाते हैं, उसके बारे में सोचने व उत्सुकता दिखाने लगते हैं और बताते हैं कि उन्होंने क्या देखा और उसके बारे में क्या सोचते हैं। ज़ोर इस बात पर है कि गरिमामय तरीक़े से बच्चों के भौतिक व प्राकृतिक परिघटनाओं (जिन्हें उन्होंने प्रत्यक्ष रूप से अनुभव किया है) के बारे में विचारों को सुना जाए। इस बात का ध्यान रखा जाता है कि उन्हें भारी-भरकम शब्दों या वैज्ञानिक शब्दावली के बोझ तले दबाया न जाए। यह डकवर्थ के तरीक़े का मुख्य आयाम है और मज़े की बात यह है कि यह रिचर्ड फाइनमैन (Richard Feynman) के प्रसिद्ध शब्दों में भी प्रतिध्वनित होता है जिसमें वह हमें 'किसी चीज़ का नाम जानने और उस चीज़ को जानने के अन्तर के बारे में'[ii] समझने को कहते हैं।

उदाहरण : पत्तों की खोजबीन

बच्चों के ज्ञान को सुदृढ़ करने और उन्हें अर्थ निकालने में मदद करने के सुझाव मिलें, ऐसी शिक्षण पद्धतियों के बारे में सोचते हुए, एक उदाहरण देखें जिसमें बच्चों को पेड़-पौधों के पत्तों के साथ सिलसिलेवार जाँच-पड़ताल में जोड़ा जाएगा। निर्देश केवल सांकेतिक होंगे व एक के बाद एक तब दिए जाएँगे जब बच्चे अपना पिछला काम पूरा कर लेंगे। एक कक्षा में एक से अधिक फेसिलिटेटर रखना अच्छा रहेगा, ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि सभी बच्चे पूरी तरह से निर्देश समझ जाएँ और अलग-अलग टोलियों में रहते हुए उनके कामों का ठीक से लेखा-जोखा रखा जा सके। यह काम एक लम्बी कक्षा में और एक से अधिक सत्रों में करवाना भी उपयोगी रहेगा।

गतिविधि :

चार-पाँच बच्चों की हरेक टोली, आस-पास से अलग-अलग पेड़-पौधों के 20 ताज़े पत्ते इकट्ठे करेगी। उन्हें निर्देश दिया जाएगा कि वे सावधानीपूर्वक हर प्रकार के पौधे से केवल एक ही पत्ता तोड़ें और आने के बाद सभी पत्तों को इकट्ठा करके रख लें। हर बच्चे को ए-4 काग़ज़ की खाली शीट और एक पेंसिल दी जाएगी। अब हर बच्चा एक पत्ता चुन ले।

फेसिलिटेटर के निर्देश :

1. पत्ता लेकर अपनी टोली से अलग बैठो। उस पत्ते को अपने काग़ज़ पर रख लो। पत्ते को ध्यान से देखते हुए उसका एक रेखाचित्र बनाओ। चित्र धीरे-धीरे और पत्ते की अधिक-से-अधिक चीज़ों पर ध्यान देते हुए बनाओ।
2. अब पत्ते को उठा लो और उसे अलग-अलग कोणों से देखो, उसे छूओ, उसकी सतह को महसूस करो, थोड़ा

खरोंचकर देखो, छोटे से टुकड़े को मसलकर देखो, सूँघो, इसका स्वाद लेने के लिए थोड़ा-सा कुतरकर देखो, काग़ज़ पर थोड़ा-सा रगड़ो और (बिना नष्ट किए) इसके विभिन्न पहलुओं पर ध्यान दो।

3. पत्ते को देखकर और उसका चित्र बनाते हुए तुम्हारे दिमाग़ में क्या-क्या विचार, अवलोकन या प्रश्न आए? उनमें से कोई तीन बातें लिखो, बिल्कुल वैसे ही जैसे वे तुम्हारे दिमाग़ में आई थीं। ये तीनों बातें इस तरह से शुरू हो सकती हैं – मैं हैरान हूँ कि क्यों/ कैसे/ क्या आदि। (फेसिलिटेटर कक्षा में घूमकर मुआयना करें और साथ ही हर विद्यार्थी के रेखाचित्र, प्रश्न और उनके पत्तों की फ़ोटो भी खींच सकते हैं।)
4. अब अपने द्वारा लिखी गई सभी बातों को पढ़ो और उनमें से जो सबसे रोचक लगे उसे चुन लो।
5. अब जाकर अपनी टोली में बैठ जाओ। फिर अपना पत्ता व उसका चित्र दिखाकर वह अवलोकन/ विचार/ प्रश्न बताओ जो तुम्हें सबसे अधिक रोचक लगा था। (यह पक्का कर लें कि टोली में हर बच्चा अपना काम अन्य को दिखाए। अगर कुछ समझ में न आए या कुछ जोड़ना हो तो बाक़ी बच्चे उस बच्चे से सवाल पूछ सकते हैं।)
6. अब हर टोली सारे 20 पत्ते अपने सामने रख ले और उन्हें उनके माप के अनुसार जमाए – सबसे छोटे से लेकर सबसे बड़े तक। (फेसिलिटेटर हर टोली के पत्तों की जमावट के बारे लिख सकते हैं या उसकी फ़ोटो ले सकते हैं।)
7. अब फिर से पत्तों को किसी दूसरे आधार पर जमाए या समूहीकृत करे जिस पर टोली का ध्यान गया हो। जैसे कि उनकी सतह, उनके किनारे, उनकी नसें, उनके हरे रंग का शेड आदि। (फेसिलिटेटर फिर से उनकी जमावट के बारे में लिख सकते हैं या फ़ोटो ले सकते हैं।)

अगली कक्षा में, हर बच्चे का निजी काम व टोलियों का काम पूरी कक्षा को दिखाया जा सकता है। पर इससे पहले, अध्यापकों व फेसिलिटेटरस को बहुत ध्यान से बच्चों के रेखाचित्र, उनके व्यक्तिगत विचार व टोली में चर्चा के बाद लिखी गई बातों व उनके पत्तों के समूहीकरण या जमावट को अच्छे से जाँच लेने की ज़रूरत है। इस प्रक्रिया से हमें पत्तों के विभिन्न पहलुओं के बारे में बच्चों की सोच के पैटर्न व उनके अवलोकनों के बारे में पता चलेगा। हम प्रदर्शनी हेतु उनके इस सारे काम के प्रिंटआउट निकाल सकते हैं या फिर एक स्लाइड शो बना सकते हैं जिससे बच्चे एक-दूसरे के काम के बारे में जान सकें।

वैज्ञानिक नील्स बोर के अनुसार, "विज्ञान का काम हमारे अनुभव को विस्तार देना और उसे व्यवस्थित रूप देना, दोनों हैं।" पत्तों की इस जाँच-पड़ताल के सन्दर्भ में हमें इस बात का सचेत प्रयास करना होगा कि हम बच्चों की मदद कर पाएँ कि वे इन नए अनुभवों में पैटर्न देखने लगें और इन्हें व्यवस्थित करने की शुरुआत कर दें।

इस प्रक्रिया को और आगे बढ़ाने के लिए हम उन्हें कुछ और नए रोचक तरीक़ों से पत्तों और पौधों के और दूसरे पहलुओं के बारे में सोचने में जोड़ सकते हैं, जैसा कि कुछ किताबों में भी सुझाया गया है जैसे *Small Science* (HBCSE),[iii] *Joy of Learning* (CEE),[iv] एनसीईआरटी और राज्य बोर्डों की पर्यावरण अध्ययन की पाठ्यपुस्तकें जैसे, SCERT सिक्किम, सन्दर्भयुक्त तरीक़े के बेहतरीन उदाहरण हैं।

मिश्रित मीडिया दस्तावेज़ीकरण की भूमिका

कोई ऐसी प्रक्रिया जिसमें, विषयवस्तु से सीधे सम्पर्क का अनुभव और अर्थ निकालने में मदद का मिश्रण हो, उसमें नई कड़ियाँ जोड़कर उसे अधिक व्यापक विषयों और शीर्षकों में बुना जा सकता है। इटली के रेजिओ एमिलिया (Reggio Emilia) के प्री-स्कूलों में, इन प्रक्रियाओं से उभरे बच्चों के कामों और उनके विचारों के मल्टीमॉडल प्रलेखन द्वारा अध्यापकों के सतत व्यावसायिक विकास, शिक्षण पद्धति के सामूहिक मूल्यांकन और स्कूल में अध्यापकों का समुदाय निर्मित करने में किया जाता है (Edwards 2012)। इनसे बच्चों के काम का प्रदर्शन भी होता है ताकि 'सीखने की प्रक्रिया को दृश्यमान'[v] किया जा सके व बच्चों, अध्यापकों और अभिभावकों (समुदाय) के बीच संवाद का सिलसिला शुरू हो सके और निरन्तर बना रहे। एक ऐसा संवाद जो बच्चों के काम पर व इस काम से बच्चे जो अर्थ निकालते हैं, उस पर टिका हो। उदाहरण के तौर पर, बच्चों के रेखाचित्र, प्रश्न, पत्तों की जमावट और अध्यापकों द्वारा उनके काम पर की गई उनकी टिप्पणियाँ और अर्थ निश्चयन, ये सभी सामग्री उनके इस दृश्य प्रलेखन के अंग बन सकते हैं।

विज्ञान का सुदृढ़ीकरण

उच्च कक्षाओं में, विद्यार्थियों और शिक्षकों को *विज्ञान की प्रकृति* की बारीक़ियों और चुनौतियों के साथ जूझना पड़ता है, जैसे वैज्ञानिक विचारों के सहजबोध के विपरीत प्रकृति और वैज्ञानिक मिज़ाज विकसित करना। अलबत्ता, यह बहुत ज़रूरी है कि प्राथमिक स्कूलों के बच्चों को वैज्ञानिक प्रक्रियाओं में जुड़ने और उन प्रयोगों के बारे में अपनी समझ को व्यक्त करने के मौक़े मिलें। परिघटनाओं से बच्चों का परिचय और अपने

आज़माइशी विचारों की उनकी अभिव्यक्ति, बाद में उन्हें अमूर्त सिद्धान्त बनाने की ज़मीन तैय़ार करती है। इसलिए हम सोच सकते हैं कि विज्ञान में सुदृढ़ीकरण का मतलब विद्यार्थियों के लिए ऐसे अवसरों का निर्माण करना है जिसमें वे 'विषयवस्तु में कई रास्तों से प्रवेश कर सकें'।

मुझे दार्शनिक डेविड हॉकिन्स (David Hawkins) के शब्दों में समापन करना बिल्कुल सही लग रहा है : "...यह पहचान कि विज्ञान जैसी विषयवस्तु, व्युत्पत्ति के अर्थ के अलावा, किताबों में नहीं पाई जाती। 'पदार्थ की तरल अवस्था' की विषयवस्तु पदार्थ की तरल अवस्था ही है इसे कभी-कभी वास्तविक कक्षा में दिखाना बेहतर होगा। ज़रूरत के हिसाब से पोंछे या एप्रन के साथ!" (Hawkins, 1965)[vi]

टिप्पणी :

i. यहाँ इस तरीक़े की उत्पत्ति के बारे में विचार करना रोचक होगा। डकवर्थ का कहना है कि इस तरीक़े का पहला भाग, 1960 के दशक में अमरीका में एक विज्ञान शिक्षा सुधार प्रयास, प्राथमिक विज्ञान अध्ययन (Elementary Science Study/ ESS) के साथ काम करने के अनुभव से उपजा है। जबकि दूसरा भाग मनोवैज्ञानिक ज़्यां पियाजे और बारबर इन्हेल्डर के साथ काम करने के दौरान निकला जब वे बच्चों की सोच व उनके विचारों को समझने के लिए उनका साक्षात्कार कर रहे थे।

ii. https;//www.youtube.com/watch?v=px_4TxC2mXU

iii. https://smallscience.hbcse.tifr.res.in/

iv. https://scienceshop.vascsc.org/product/joy-of-learning-teachers-manual-1/

v. https://pz.harvard.edu/projects/making-learning-visible

vi. https://en.wikipedia.org/wiki/David_Hawkins_(philosopher)

References

Eleanor Duckworth, 2009. *Helping Students Get to Where Ideas Can Find Them*. The New Educator, 5:185–188

David Hawkins, 1965. *The Informed Vision: An Essay on Science Education*. Daedalus, Vol. 94, No. 3, Creativity and Learning (Summer, 1965), pp. 538-552

Eleanor Duckworth, 2006. *The Having of Wonderful Ideas and Other Essays*. New York, NY: Teachers College Press

Carolyn Edwards, Lella Gandini and George Forman (editors), *The Hundred Languages of Children: the Reggio Emilia experience in transformation*, 2012, Praeger, Santa Barbara, California



अनीश मोकाशी अज़ीम प्रेमजी विश्वविद्यालय में शिक्षक हैं। उनकी पृष्ठभूमि प्रायोगिक भौतिकी में है और वे विज्ञान शिक्षा में कार्यरत हैं। अनीश ने पहले IISc, बेंगलूरु में स्नातक विद्यार्थियों को पढ़ाया; एकलव्य के साथ अध्यापक शिक्षा (विज्ञान) में काम किया और फिर पूर्णा लर्निंग सेंटर, बेंगलूरु में भी पढ़ाया। उनकी रुचि विज्ञान के अध्ययन में जुड़ाव बनाने, करने और सोचने; बच्चों के विचारों और अर्थ निश्चयन में, सीखने-सिखाने की संस्कृति; व विज्ञान के इतिहास में है। उनसे anish.mokashi@apu.edu.in पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : पूनम जैन **पुनरीक्षण :** सुशील जोशी **कॉपी एडिटर :** अनुज उपाध्याय